



nach dem Senden eines Paketes wartet die Sicherungsebene auf eine Empfangsbestätigung der Zieladresse. Wird ein Paket nach einer bestimmten Zeit nicht bestätigt, wo wird es erneut gesendet.

**Funktionen:**

- Medienzugriff
- Physikalische Adressierung
- Paketbildung
- Flusskontrolle
- Fehlerprüfung

Die OSI-Schicht 2 legt also die zu verwendende Netzwerktechnologie fest; Beispiele dafür sind:

- IEEE 802.3 (Ethernet)
- IEEE 802.5 (Token Ring)
- IEEE 802.11 (WLAN)

In der Sicherungsschicht werden Daten in spezielle „Pakete“, sogenannte Frames (deutsch: Rahmen) verpackt. Darunter versteht man voneinander abgrenzbare Bitfolgen. Es werden besondere Bitfolgen als Rahmengrenzen verwendet, die innerhalb des Rahmens nicht auftreten dürfen.

Die OSI-Schicht 2 wird oft unterteilt in zwei Teilschichten:

**2a-Schicht, MAC (Media Access Control)**

In dieser Teilschicht wird der Zugriff auf das Übertragungsmedium in sogenannten Broadcastnetzen geregelt, in denen alle Stationen denselben Übertragungskanal benutzen (Beispiele: Ethernet, Token Ring). Die MAC-Schicht grenzt an die physikalische Schicht.

Die hardwaremäßige Netzwerkkarten-Identifikation erfolgt in Form einer 48 bit-Adresse, der sogenannten *Media Access Control-Nummer* (MAC-Adresse). Diese Adressen werden in hexadezimaler Schreibweise angegeben.

Die ersten 24 Bits (Bits 47 bis 24) beschreiben eine von der IEEE vergebene Herstellerkennung (auch OUI – *Organizationally Unique Identifier* genannt), die weitgehend in einer Datenbank einsehbar sind. Die verbleibenden 24 Bit (Bits 23 bis 0) werden vom jeweiligen Hersteller für jede Schnittstelle individuell festgelegt.

**Beispiel:**

00-F0-23 – Herstellernummer	AF-98-27 Kartenummer
Herstellercodes von	MAC-Adressen (Auswahl):
00-50-8b-xx-xx-xx	Compaq
00-07-E9-xx-xx-xx	Intel
00-60-2F-xx-xx-xx	Cisco
00-15-F2-xx-xx-xx	ASUS

Die MAC-Adresse, bei der alle 48 Bits auf 1 gesetzt sind (ff-ff-ff-ff-ff-ff), wird als Broadcast-Adresse verwendet, die an alle Geräte in einem LAN gesendet wird. Broadcast-Frames werden ohne besondere Maßnahmen nicht in ein anderes LAN übertragen.

**2b-Schicht, LLC (Logical Link Control)**

*Logical Link Control* (LLC) ist die Bezeichnung für ein Netzwerkprotokoll der Telekommunikation, das als IEEE 802.2 standardisiert wurde. Es ist ein Protokoll, dessen Hauptzweck in der Datensicherung auf der Verbindungsebene liegt, und gehört daher zur Schicht 2 des OSI-Modells. LLC ist eine *Protocol Data Unit* (PDU) der OSI-Schicht 2 und grenzt an OSI-Schicht 3. Sie verteilt eingehende Daten, indem sie diese an die entsprechenden Instanz-Protokolle der OSI-Schicht 3 weiterleitet. Daten, welche die OSI-Schicht 3 zur Übermittlung sendet, werden von LLC an den MAC-Layer der OSI-Schicht 2 weitergegeben.

Das Protokoll LLC fügt einem gegebenen IP-Paket zwei jeweils 8 Bit große Kennzeichen namens DSAP (*Destination Service Access Point*: Einsprungsadresse des Empfängers) und SSAP (*Source Service Access Point*: Einsprungsadresse des Absenders) hinzu. Außerdem existiert ein 8 oder 16 Bit großes Feld (Control) mit Steuerinformationen für Hilfsfunktionen wie beispielsweise Datenflusssteuerung.

**Network layer (Vermittlungsschicht)**

Die Vermittlungsebene bearbeitet die zirkulierenden Nachrichten und setzt logische Adressen und Namen in physikalische Adressen um. Sie legt auch den Weg vom sendenden Computer über das Netzwerk zum Zielcomputer fest. Zudem kümmert sie sich um die Optimierung des Nachrichtenverkehrs (zum Beispiel durch Umschalten oder Festlegen der Leistungswege und der Steuerung der Belastung durch Datenpakete in komplexeren Netzwerken).

**Funktionen**

- Internetworking
- Routing
- Netzwerkkontrolle

**Typische Protokolle auf der Vermittlungsschicht:**

- Internet Protocol (IP)
- Internet Packet Exchange (IPX)

**Transportlayer(Transportschicht)**

Die Transportschicht stellt die zuverlässige Auslieferung der Nachrichten sicher und erkennt sowie behebt allfällige Fehler. Sie ordnet bei Bedarf auch die Nachrichten in Paketen neu, indem sie lange Nachrichten zur Datenübertragung in kleinere Pakete aufteilt. Am Ende des Weges stellt sie die kleinen Pakete wieder zur ursprünglichen Nachricht zusammen. Die empfangene Transportebene sendet auch eine Empfangsbestätigung.

**Funktionen**

- Adressierung
- Transportkontrolle
- Paketbildung

**Typische Protokolle auf der Transportschicht**

- *Transmission Control Protocol* (TCP)
- *User Datagram Protocol* (UDP)
- *Sequenced Packet Exchange* (SPX)

**Session layer (Sitzungsschicht)**

Diese Schicht ermöglicht zwei Anwendungen auf verschiedenen Computern, eine gemeinsame Sitzung aufzubauen, damit zu arbeiten und sie zu beenden. Sie übernimmt ebenfalls die Dialogsteuerung zwischen den beiden Computern einer Sitzung und regelt, welcher der beiden wann und wie lange Daten überträgt.

**Funktionen:**

- Erstellung einer Verbindung
- Datenübertragung
- Freigabe von Verbindungen
- Dialogsteuerung

**Typische Protokolle der Sitzungsschicht:**

- Authentifizierungsprotokolle wie Kerberos, NTLM, CHAP, EAP usw.

**Presentationlayer (Darstellungsschicht)**

Die Darstellungsschicht setzt die Daten der Anwendungsebene in ein Zwischenformat um. Diese Schicht ist auch für Sicherheitsfragen zuständig. Durch sie werden Dienste zur Verschlüsselung von Daten bereitgestellt und gegebenenfalls Daten komprimiert.

**Funktionen**

- Übersetzung
- Verschlüsselung
- Kompression

**Typische Protokolle der Darstellungsschicht:**

- Verschlüsselungsprotokolle wie SSL

**Application Layer (Anwendungsschicht)**

Dank der Anwendungsschicht können die Benutzeranwendungen auf die vom Netzwerk zur Verfügung gestellten Dienste zugreifen.

**Funktion**

- Benutzerschnittstelle

**Typische Protokolle der Anwendungsschicht**

- *Dynamic Host Configuration Protocol* (DHCP)
- *Domain Name System* (DNS)
- *Hypertext Transfer Protocol* (HTTP)
- *File Transfer Protocol* (FTP)
- *Simple Network Management Protocol* (SNMP)
- *Simple Mail Transfer Protocol* (SMTP)
- *Post Office Protocol* (POP)